枢纽基站的不间断供电改进应用

摘　要：我站为微波广播电视节目传输的枢纽基站，微波设备的停转会影响多个地方的微波广播电视节目的传送与播出。据统计，造成设备停转的大多数原因是由外电异常引发的。因此，为在外电断电或故障时能做到不间断供电，及时有效处理，最大限度地降低因外电原因所造成的停播时间，经逐步完善，最终确定了本供电系统方案并应用。

关键词：供电 ；不间断；主备

中图分类号：TN86　　**文献标识码**：A

文章编号：1671-0134（2018）01-062-02　　**DOI**：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2018.01.021

文 / 陆明辉　修庆波　马国春

我站现有主备二路 10Kv 高压外电，二路外电均来自于我市区电业局下属的同一个高压变电所，其供电源头为一个。由于市区城市改造发展快速，各地施工地极多，城市高压线路破坏性故障概率增多，还因我站地处高山，夏天雨季易受雷击等原因造成我站外电中断及故障现象频发，能否在紧急情况下及时采取有效措施快速提供机房设备的供电，避免或缩短停播时间，是当前我基站工作人员面临的严肃问题，也是供电系统改进应用的主要目的。本文主要涉及经变压后的 380/220V 低压馈电线路与低压配电设备组成的低压供电系统。

1. 不间断供电改进

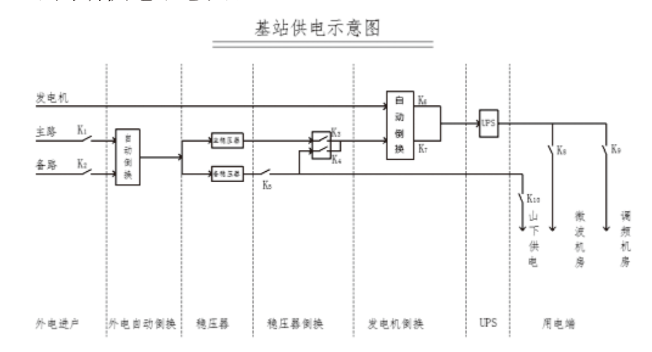
为了提高供电可靠性，引入两路高压电源，一路主用，一路备用。两路高压电源经两台变压器降压，在低压配电柜互为备份，每台变压器均能全负荷供电。改进前，基站变压器为裸露的，变压后的低压线以架空方式进入机房，经多年使用，变压器老旧，线路老化，且由于基站地处山区，考虑到防火、防雷等需求，此次改进淘汰了原有裸露变压器，选用了户外预装式变电站，经变电站进机房的低压线由架空方式改为按相关标准进行的直埋铺设，极大地提高了用电安全。

进入机房的两路低压外电在低压柜进行互锁，并能够自动切换，当一路外电中断时，会自动倒换到另一路工作。改进前利用交流接触器的电磁吸合特性，自行设计倒换开关实现以上功能。经长时间使用，弊端是开关没有密闭性，曾有小动物进入引发电路卡断故障，还有因触点锈蚀引起接触不良等原因，所以经对比采购一体化的密闭自动转换开关替代。

为了达到不间断供电，在两路市电中断时，配备了发电机，可自行供电。以前的发电机房距离机房较远，且发电机和外电无自动倒换和自启动功能，曾几次遇到过两路外电断电，值班人员需要自启动发电机以应急的情况。由于发电机室远离机房，且有事发时为冬天的季节，发动机启动需要预热，这就大大延误了启动发电机应急的时间，造成停播事故。为杜绝此类事故再发，此次改进换了变压器室位置，使其紧挨机房配电室并恒温，并对线路进行重新设计，采购了新型发电机，带有手自一体启动功能。改进后无论是对于自动控制还是人为处理，都大大提高了效率。

为了确保设备用电真正地不中断、无瞬变，也因我站还承担调频发射任务，需要保障 380V 交流供电不间断，因此在两路外电和发电机后续电路之后安装了 UPS。

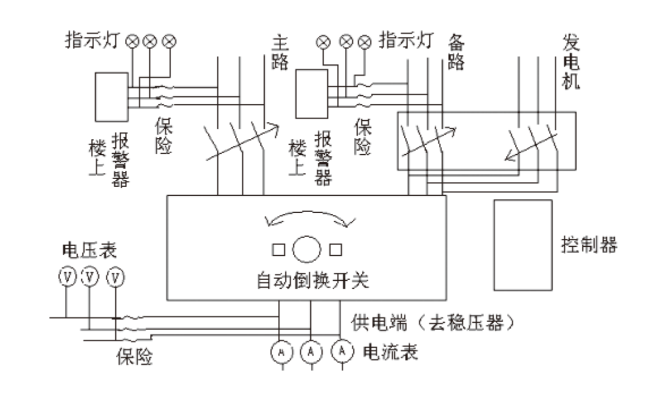
以上供电线路的路径转换由手动开关完成。以下为不间断供电示意图：



2. 设备的选用和使用

2.1 自动倒换开关

此自动倒换开关选用正泰电器的 NZ7 系列自动转换开关，带有控制器可在控制器上设置参数，并进行自动手动模式切换，当自动模式失效时（倒换开关偶然会碰到倒换失败的情况），此时用手动模式倒换。



2.1.1 正常使用时，合两路电，断开发动机

两路电，常用的设为主路，另一路设为备路。当一路电不正常，停电或缺相、掉相时，主、备路外电由自动倒换开关进行自动倒换。当主路、备路全部停电时，断开备路，合上发电机，启动发电机。

2.1.2 自动倒换开关控制器

可进行自动、手动模式设置，并根据实际情况设置相应参数，如欠电压、过电压、两路电转换延时，电源模式设置等。

2.2 稳压器

我站两路外电都不是专线，存在电压过高、不稳并且断续无常等问题。由于用电设备的增加以及稳定度的需要，就需要用到稳压器。稳压器的工作范围是有限的，一般不超过 323~455V。这就需要根据外电实际情况，选用稳压器，如三相外电电压波动超过稳压器工作范围，就需要考虑特制稳压器，以期能够使用，输出稳定的 380V 三相电压。

此设计配备了两台稳压器，并有旁路功能。一为基站机房微波、调频发射机等设备和机房照明、取暖等供电，设此为主稳压器。二为办公楼等生活用电供电并给机房用主稳压器做备份。当主稳压器故障，不能正常工作时，将两台稳压器都关断，将稳压器倒换开关放到备稳压器侧，之后开启备稳压器，此时要视实际情况观察备稳压器电压电流数据，因备稳压器还承担生活用电，当超过一定电流值时，要切掉生活用电。当两路稳压器均故障，不能提供稳压功能时，会造成断电，这时要将稳压器旁路开关拉下，不经稳压直接提供外电，确保机房及时供电。

2.3 发电机

此次改进选用的柴油发电机负载大，运行可靠，容量为 120KVA，带有手自一体启动功能，紧急情况下可以供给基站机房用电 8 小时以上。发电机和外电也经过正泰转换开关互锁。改进之初，发电机设为自启模式，通过实际运行发现，当外电故障频繁时段，尤其是出现连续瞬闪时，发电机因和外电互锁备份，会频繁地自启动，在安装 UPS 后，发电机设为手动模式，当外电闪断频繁时，用手动开关断掉外电路径，启动发动机供电排除外电故障。

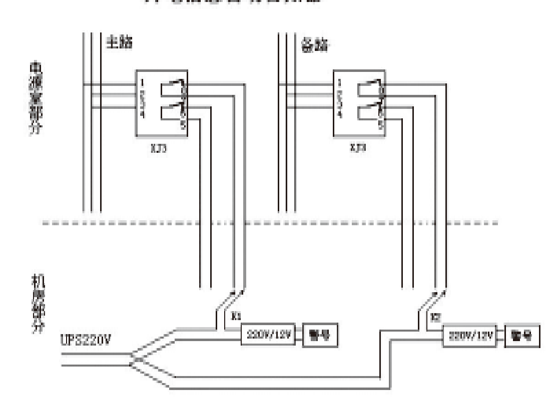
2.4 不间断电源 UPS

UPS，即一种交流不间断供电电源系统。因我站调频发射机等重要设备均使用交流供电，为保障供电无间断，使用 UPS 做短时的供电保障。对比后采购了三台山顿品牌的 FX33 系列 UPS，每台的容量 60KVA，并联使用。UPS 平时旁路工作，外电对机房设备供电的同时，对 UPS 的蓄电池进行浮充，当外电中断后，UPS 可以对设备提供稳定的 380V 交流电，满足最大工作负荷 30 分钟以上，真正做到供电不间断。

3. 实用的外电自动告警装置

这是我站自主研制的停电、来电自动告警装置，通过安装外电信息自动告警装置，使值班人员能够及时掌握两路外电信息，当某路外电缺失时做好应急准备。

原理图：



XJ_3 为断相与相序保护继电器，经确认后正常工作。将开关 K1 K2 至停电告警档。一旦供电缺失、缺相或错相等故障发生，XJ_3 将停止工作，这时内部 7、8 脚接通。取自 UPS 的交流 220V 电压经 AC/DC 交换后，输出直流 12V 的启动电压，启动警号，发出声光告警，及时提醒值班人员有停电等故障信息。查看、检查并做好应急准备。

这时将开关打至来电告警档，当外电恢复正常后，XJ_3 正常工作。5、6 脚接通，警号再次发出声光告警，提醒值班人员外电恢复正常，应急解除。

结语

此次供电改进的应用，首要目标是以供电稳定不间断为主，是我基站历经多次外电故障总结的最佳改进方案，已接近或达到国家通信局站供电一类标准。采用的是冗余的设计思想，虽原理看似简单，但都是实际应用的经验总结，基本可以杜绝因外电问题造成的设备信号传输中断。随着技术的进步，如能有兼顾经济性、环保性、安全性的设备或改进方式的出现，是基站工作者最大的期许。媒

参考文献

[1] 冀常鹏 . 现代通信电源 [M]. 北京： 国防工业出版社，2010.

[2] 强生泽， 杨贵恒 ， 李龙 ， 等 . 现代通信电源系统原理与设计 [M]. 北京：中国电力出版社， 2009.

[3] 杜润宏 . 电工电子技术 [M]. 北京：北京理工大学出版社，2015.

（作者单位：吉林省新闻出版广电局六五二台）